LE PHENOTYPE IMMUNITAIRE AU COURS DE LA VIE

Le phénotype immunitaire caractérise la capacité d'un individu à répondre aux différents agents infectieux qu'il peut rencontrer dans son environnement.

Comment le phénotype immunitaire d'un individu évolue-t-il au cours de la vie ?

Activité 1 DM chap 13 TS : La mémoire immunitaire

Livre p 338-339

- Lire les pages 306-307

Les documents 1 et 2 mettent en évidence une mémoire immunitaire. Tout se passe donc comme si, lors d'un second contact avec un antigène, l'organisme des souris se « souvenait » avoir déjà été en contact avec cet antigène.
Les documents 3 et 4 servent de support à une explication de la mémoire immunitaire.
On fera bien comprendre qu'à un instant t, il existe dans l'organisme de nombreux clones de lymphocytes T et B : les clones diffèrent par leurs récepteurs spécifiques.
Seuls les clones activés par l'antigène se multiplient et une partie des lymphocytes B ou T produits se transforment en cellules mémoire. Ces dernières permettent à l'organisme de réagir beaucoup plus vite lors d'un contact avec un antigène déjà rencontré auparavant.

1. ***Après avoir effectuer une étude précise et rigoureuse des expériences des documents 1 et 2, montrer que ces expériences mettent en évidence l'existence d'une mémoire immunitaire. Quelle précision apporte l'expérience 2 du document 1 et la 3ème greffe du document 2 ?***
2. ***Après une étude des documents 3 et 4, Comparez les caractéristiques de la réponse primaire et de la réponse secondaire. Préciser dans le cas envisagé du document 3, quelles cellules sont le support de la mémoire immunitaire.***
3. ***Pourquoi parle –t-on de mémoire immunitaire et quel en est le support ?***

Doc. 1 : L'expérience 1 met en évidence l'existence d'une mémoire immunitaire car le nombre de LB augmente beaucoup plus vite lors de la deuxième injection de GRM que lors de la première injection.
L'expérience 2 permet de préciser que cette mémoire est spécifique. Les souris du lot B ont développé une réponse primaire contre les GRM, mais cela ne les a en rien « préparées » à une réponse lors de l'injection de GRL : en effet, après l'injection de GRL au jour 30, les souris du lot B développent une réponse primaire vis-à-vis des GRL tout à fait comparable quantitativement à la réponse primaire des souris du lot A vis-à-vis des GRM, du jour zéro au jour 30.

Doc. 2 : Lors de la première greffe, le rejet du greffon (qui implique, comme on le sait, les LTc) s'effectue au bout de 10 jours. Lors d'une deuxième greffe (1 mois plus tard) de la même souris donneuse à la même souris receveuse, le rejet s'effectue au gènes du greffon et mettait en œuvre les mécanismes du rejet beaucoup plus vite que lors de la première greffe.
Ceci est confirmé par la troisième greffe puisque la souris blanche C ne « reconnaît » pas la peau de la souris donneuse B et la rejette seulement au bout de 10 jours.

Doc. 1 et 2 : Les expériences proposées dans ces deux documents mettent en évidence l'existence d'une mémoire immunitaire. En effet, tout se passe comme si l'organisme des souris se « souvenait » avoir déjà été en contact avec

l'antigène : c'est la mémoire immunitaire. L'expérience 2 du document 1 et la troisième greffe du document 2 permettent de préciser que cette mémoire est spécifique.

Doc. 3 et 4 : Pour la réponse primaire et la réponse secondaire (document 3), les caractéristiques classiques qui sont à connaître des élèves sont :
– la réponse primaire est lente et de faible amplitude ;
– la réponse secondaire est rapide et de forte amplitude.
Comme le document 3 correspond à la mise en mémoire lors d'une réponse immunitaire à médiation humorale, les lymphocytes support de la mémoire immunitaire sont les LB mémoire.

Synthèse : réponse au problème à résoudre

On parle de mémoire immunitaire car un organisme qui rencontre un antigène qu'il a déjà rencontré auparavant réagit beaucoup plus vite que lors du premier contact et la réponse immunitaire est de plus forte amplitude. Tout se passe comme si l'organisme se « souvenait » avoir déjà été en contact avec l'antigène.
Le support de la mémoire immunitaire est constitué par des clones de LB et de LT à longue durée de vie, appelés lymphocytes mémoire.

Activité 2 DM chap13 TS : la vaccination

Recenser, extraire et exploiter des informations sur la composition d'un vaccin et sur son mode d'emploi.

Livre p 340-341

Les documents 1 et 2, essentiellement informatifs, ont pour but de faire comprendre aux élèves qu'il existe plusieurs sortes de vaccins selon leur contenu (microbes morts ou vivants atténués, anatoxines, molécules microbiennes) et qu'en France il existe des vaccinations obligatoires et d'autres qui sont vivement conseillées. L'objectif est donc de faire prendre conscience aux élèves que la vaccination permet de protéger non seulement l'individu mais aussi la population. Ceci est illustré par l'exemple remarquable de la variole (document 3), maladie grave et très contagieuse qui a été éradiquée grâce à la vaccination.
Par ailleurs, bien que le temps imparti à cette étude soit très limité, rien n'empêche le professeur de faire quelques digressions pour alimenter la réflexion des futurs citoyens que sont nos élèves :
– Éradication de certaines maladies grâce à la vaccination (par exemple, la variole) : faut-il néanmoins conserver des réserves de vaccins (problème du terrorisme) ?
– Problème de l'innocuité du vaccin : notion de rapport bénéfice/risque (l'exemple de l'hépatite B est intéressant).
Le document 4 qui montre l'évolution du taux plasmatique d'anticorps antitétaniques suite à une vaccination et aux rappels de vaccination permettra de faire un parallélisme avec les courbes de réponse primaire et réponse secondaire vues dans les Activités pratiques 1.
Enfin, le document 5, comme le demande le programme, montre que l'adjuvant du vaccin prépare l'organisme au déclenchement de la réaction adaptative liée au vaccin, un peu comme la réaction inflammatoire prépare la réaction adaptative naturelle.

- Lire les 2 pages et répondre aux questions en justifiant.

1. ***A partir des documents 1à4 rédigez un texte expliquant la stratégie mise en œuvre par la vaccination pour lutter contre une maladie infectieuse.***
2. ***Après l'étude du document 5 indiquez quel est l'intérêt de l'addition d'adjuvants dans les vaccins ?***
3. ***Comment un vaccin permet-il la protection d'un individu et d'une population contre une maladie infectieuse ?***

Doc. 1 à 4 : L'élève doit extraire des documents des informations sur :

– le contenu d'un vaccin (doc. 1) et les vaccinations obligatoires et conseillées en France (doc. 2) ;
– la protection des populations grâce à la vaccination à travers l'exemple de l'éradication de la variole (doc. 3) ;
– le parallélisme entre vaccination et réponse primaire et réponse(s) secondaire(s) comme le montre l'exemple de la vaccination antitétanique (doc. 4)

Doc. 5 : L'adjuvant du vaccin prépare l'organisme au déclenchement de la réaction adaptative liée au vaccin, un peu comme la réaction inflammatoire prépare la réaction adaptative naturelle.

Synthèse : réponse au problème à résoudre

En reproduisant la réponse primaire (première injection du vaccin) et les réponses secondaires (injections de rappel), le vaccin crée une mémoire immunitaire spécifiquement dirigée contre un pathogène.
Appliqué de manière systématique à l'ensemble d'une population, le vaccin permet de réduire de façon considérable le nombre de personnes atteintes lors d'une épidémie, voire aboutir dans des cas exceptionnels à l'éradication de la maladie à la surface du globe (cas de la variole).

Activité 3 DM chap 13 TS : l'évolution du phénotype immunitaire :

Recenser, extraire et exploiter des informations sur la composition d'un vaccin et sur son mode d'emploi.

- Lire les pages 342-343

Comme le demande le programme, la page 342 montre, d'une manière visuelle, comment l'exposition à des antigènes différents, ainsi qu'à des vaccinations différentes est à l'origine de phénotypes immunitaires extrêmement variés selon les individus : la production de lymphocytes naïfs se produit tout au long de la vie, tandis que les pools de lymphocytes mémoire (suite à la rencontre fortuite d'antigènes ou suite à des vaccinations) augmentent au cours de la vie.

1. ***Après une étude précise du document indiquer quels facteurs d'évolution du phénotype immunitaire sont ici mis en évidence ?***
2. ***Analysez les documents 2 à 4 : extraire les informations montrant que l'évolution du phénotype immunitaire permet une adaptation de l'individu à son environnement.***
3. ***Quels sont les facteurs d'évolution du phénotype immunitaire et comment cette évolution permet-elle une adaptation de l'individu à son environnement.***

Doc. 1 : Les facteurs d'évolution du phénotype immunitaire mis en évidence par ce document sont :
– la production continue de lymphocytes naïfs tout au long de la vie (qui peuvent être différents d'un individu à l'autre) ;
– l'exposition de l'individu à des antigènes variés ;
– les vaccinations.

Doc. 2 à 4 : Les trois exemples choisis ici montrent que l'évolution des populations lymphocytaires permet une adaptation de l'individu à son environnement.
L'exposition d'un enfant à des pathogènes variés (en particulier dans une crèche) lui permet de fabriquer des anticorps et des lymphocytes mémoire contre ces pathogènes qui le protègeront par la suite.
Le stress induit une multiplication de certaines populations lymphocytaires.
Le document 4 est un exemple de résistance acquise à un pathogène (l'agent du paludisme) par exposition répétée à celui-ci : c'est donc une adaptation de l'individu à son environnement.

Synthèse : réponse au problème à résoudre

Les facteurs d'évolution du phénotype immunitaire sont :
– la production continue de lymphocytes naïfs tout au long de la vie (qui peuvent être différents d'un individu à l'autre) ;
– l'exposition de l'individu à des antigènes variés ;
– les vaccinations.
Cette évolution permet à l'individu de s'adapter à son environnement :
– la rencontre fortuite de multiples antigènes ainsi que les vaccinations déclenchent chez lui des réactions immunitaires adaptatives avec la production de cellules mémoire le protégeant plus ou moins complètement lors d'une rencontre ultérieure avec ces mêmes antigènes (généralement des pathogènes).